

Sicherheitselement

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, das ein flüssigkristallines Material aufweist. Ferner betrifft die

5 Erfindung einen Wertgegenstand, ein Transfermaterial und Verfahren zur Herstellung derartiger Sicherheitselemente und Wertgegenstände sowie ein Verfahren zur Überprüfung eines derartigen Sicherheitselements bzw. Wertgegenstandes.

10 Bei einem Wertgegenstand im Sinne der Erfindung kann es sich um jeden zu schützenden Gegenstand, wie beispielsweise Markenartikel oder Wertdokumente, handeln. Wertgegenstände im Sinne der vorliegenden Erfindung sind insbesondere Sicherheitsdokumente wie Banknoten, aber auch Aktien, Urkunden, Briefmarken, Schecks, Scheckkarten, Kreditkarten, Ausweise,

15 Pässe, Eintrittskarten, Fahrkarten, Flugscheine und Ähnliches sowie Etiketten, Siegel, Verpackungen, Sicherheitspapier oder andere Elemente für die Produktsicherung. Die vereinfachende Benennung „Wertgegenstand“ oder „Sicherheitselement“ schließt deshalb im Folgenden stets Dokumente der genannten Art ein.

20

Aus der DE 199 41 295 A1 ist ein Sicherheitselement mit flüssigkristallinem Material bekannt, welches thermochrome Eigenschaften aufweist. Bei Erwärmung verändert das thermochrome flüssigkristalline Material seine Farbe bzw. wird transparent, so dass das Sicherheitselement von einem Betrach-

25 ter als solches erkannt werden kann.

Ein Problem derartiger Sicherheitselemente mit flüssigkristallinem thermochromen Material besteht darin, dass zur Erzielung des thermochromen Effekts eine bestimmte Temperaturdifferenz erforderlich ist. Jedoch ist es

30 nicht in jeder Situation möglich, eine ausreichend große Temperaturdifferenz zu erzeugen, weshalb die erwartete Farbänderung nicht auftritt.

- 2 -

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Wertgegenstand, ein Transferelement und ein Sicherheitselement zu schaffen, deren Überprüfung temperaturunabhängig erfolgen kann und sowohl visuell als auch maschinell leicht durchführbar ist. Zudem sollen der Wertgegenstand, das Transferelement und das Sicherheitselement besonders einfach herzustellen sein und einen hohen Fälschungsschutz gewährleisten.

Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, Verfahren zur Herstellung eines derartigen Sicherheitselements und Wertgegenstandes sowie ein Verfahren zur Überprüfung des Sicherheitselements bzw. Wertgegenstandes bereitzustellen.

Diese Aufgaben werden durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß der Erfindung weist das Sicherheitselement mindestens ein flüssigkristallines Material auf, wobei das Material eine lineare Polarisierung von Licht bewirkt.

Durch Überprüfen, ob vom Sicherheitselement remittiertes und/oder transmittiertes Licht polarisiert ist, kann die Echtheit des Sicherheitselements unabhängig von der umgebenden Temperatur bzw. von zu erzeugenden Temperaturdifferenzen mit großer Sicherheit überprüft werden. Die Verbesserung der Fälschungssicherheit ergibt sich vor allem durch die Verwendung polarisierender flüssigkristalliner Materialien, da derartige Materialien entweder aufwendig in der Herstellung sind oder nicht ohne weiteres im Handel bezogen werden können, andererseits aber im Gegensatz zu normalen, zu dicken und steifen Polarisationsfolien an die zu schützenden Objekte an-

- 3 -

gepasst und mit Methoden verarbeitet werden können, welche ähnlich denen sind, die bei Sicherheitsdrucken bereits angewandt werden.

Vorzugsweise werden als flüssigkristallines Material lyotrope Flüssigkristalle eingesetzt. Dabei wird eine lyotrope Flüssigkristalle enthaltende Lösung unter Aufwendung von Scherkräften auf mindestens eine Oberfläche des Sicherheitselements aufgebracht. Bevorzugt wird dabei eine Schichtdicke von einigen μm aufgebracht, welche, nach der Verdunstung des Lösungsmittels, zu einer verbleibenden Schichtdicke von 100 bis 1000 nm führt. Herkömmliche Polarisationsfolien haben Dicken von mindestens 0,1 mm.

Für die erfindungsgemäßen flüssigkristallinen Materialien bieten sich im Rahmen der Erfindung zahlreiche Variationsmöglichkeiten. So kann das flüssigkristalline Material vollflächig oder vorzugsweise nur bereichsweise, insbesondere in Form von Zeichen oder Mustern, vorgesehen sein.

Das Sicherheitselement kann entweder direkt auf dem Wertgegenstand erzeugt oder auf einem separaten Substrat vorbereitet werden. Der Wertgegenstand bzw. das separate Substrat, auf dem sich das Sicherheitselement befindet, ist dabei im Bezug auf das verwendete Material in keiner Weise eingeschränkt. Bevorzugt handelt es sich aber um Papier oder Kunststoff, auch in Form von Folien. Bei einem separaten Substrat kann das Sicherheitselement beispielsweise als selbsttragendes Etikett, bevorzugt auf einem Kunststoffsubstrat, ausgebildet sein. Insbesondere ist das Sicherheitselement in Form eines Sicherheitsfadens, besonders bevorzugt als Fensterfaden, ausgebildet. Letzterer gestattet eine besonders augenfällige visuelle Prüfung durch den Vergleich von Bereichen mit polarisiertem und solchen mit unpolarisiertem Licht.

- 4 -

Da es in einigen Fällen Schwierigkeiten bereiten kann, den Wertgegenstand direkt mit der jeweiligen Schichtfolge zu versehen, kann es alternativ sinnvoll sein, den Schichtaufbau des Sicherheitselements zumindest teilweise auf einem Transfermaterial vorzubereiten.

5

Sofern die gesamte Schichtfolge des Sicherheitselements auf einem Transfermaterial vorbereitet wird, ist darauf zu achten, dass der in den jeweiligen Figuren gezeigte Schichtaufbau in der umgekehrten Reihenfolge auf dem Trägerband des Transfermaterials vorbereitet werden muss. Der Schichtaufbau des Sicherheitselements kann dabei in Endlosform auf dem Trägerband vorbereitet werden. Die Befestigung als Sicherheitselement auf einem zu sichernden Wertgegenstand erfolgt dabei mit Hilfe einer Klebstoffschicht, die entweder auf den Wertgegenstand oder aber auf die oberste Schicht des Transfermaterials aufgebracht wird. Vorzugsweise wird hierfür ein Heißschmelzkleber verwendet. Um die Umrissform des Sicherheitselements festzulegen, kann entweder nur in den zu übertragenden Bereichen eine Klebstoffschicht vorgesehen werden oder der Klebstoff, wie beispielsweise ein Heißschmelzkleber, wird nur in den zu übertragenden Bereichen aktiviert. Nach dem Übertrag wird das Trägerband des Transfermaterials abgezogen und lediglich der gezeigte Schichtaufbau des Sicherheitselements verbleibt auf dem zu sichernden Wertgegenstand.

10

15

20

Bei dem Wertgegenstand, auf welchen das Sicherheitselement aufgebracht wird, kann es sich beispielsweise um ein Sicherheitspapier, ein Sicherheitsdokument, aber auch um Produktverpackungen handeln. Auch andere Wertgegenstände, die eine sicherheitstechnische Absicherung benötigen, können selbstverständlich mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement versehen werden.

25

- 5 -

Vorzugsweise ist das Sicherheitselement in seiner Gesamtheit auf der Oberfläche des zu sichernden Gegenstandes angeordnet. Wenn das Sicherheitselement vollständig auf der Oberfläche des Gegenstandes angeordnet ist, kann es wesentlich großflächiger ausgeführt werden, so dass der optische Effekt des flüssigkristallinen Materials aufgrund der größeren Fläche wesentlich augenfälliger ist.

Weitere Vorteile und Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Figuren näher erläutert. Die in den Figuren gezeigten Proportionen (insbesondere Schichtdicken) entsprechen nicht unbedingt den in der Realität vorliegenden Verhältnissen und dienen vornehmlich zur Verbesserung der Anschaulichkeit.

Die Erfindung wird aus Gründen der Übersichtlichkeit nur am Beispiel einer Banknote näher erläutert. Es ist aber offensichtlich, dass die Erfindung ohne weiteres für die oben erwähnten Wertgegenstände verwendet werden kann.

Es zeigt:

20 Figur 1 eine Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement,

 Figur 2, 3 verschiedene Ausführungsformen des Sicherheitselements nach Figur 1 im Querschnitt,

25

 Figur 4 eine Ausführungsform des Sicherheitselements gemäß Figur 1 in Aufsicht,

- Figur 5, 6 verschiedene Ausführungsformen des Sicherheitselements nach Figur 4 im Querschnitt,
- Figur 7 eine Ausführungsform einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement, und
- Figur 8, 9, 10 Vorrichtungen für die Überprüfung von Banknoten mit erfindungsgemäßem Sicherheitselement.
- 10 Figur 1 zeigt eine Banknote 1 aus Papier oder Kunststoff, die mit einem über die gesamte Breite der Banknote 1 verlaufenden Sicherheitselement 2 in Form eines Streifens versehen ist. Die Banknote 1 kann selbstverständlich weitere Sicherheitsmerkmale, wie Wasserzeichen, Stahltiefdruck, Sicherheitsfaden, lumineszierende und/oder magnetische Aufdrucke usw., aufweisen.
- 15 Das Sicherheitselement 2 weist eine flüssigkristalline Schicht auf. Die flüssigkristalline Schicht des Sicherheitselements 2 weist mindestens ein flüssigkristallines Material auf, das eine lineare Polarisierung von Licht bewirkt. Das Sicherheitselement 2 ist vollständig auf der Oberfläche der Banknote 1 angeordnet, so dass der Licht polarisierende Effekt der vorzugsweise in Mustern und/oder Zeichen aufgetragenen flüssigkristallinen Schicht sehr gut erkennbar ist. Die Muster und/oder Zeichen können lineare Polarisierungen bewirken, die unterschiedliche Orientierung aufweisen, d. h. die Polarisationsrichtung des Sicherheitselements 2 ist lokal unterschiedlich. Durch Überprüfen,
- 20 ob und in welcher Richtung vom Sicherheitselement 2 remittiertes und/oder transmittiertes Licht polarisiert ist, kann die Echtheit des Sicherheitselements 2 mit großer Sicherheit überprüft werden.
- 25

Vorzugsweise werden als flüssigkristallines Material lyotrope Flüssigkristalle eingesetzt. Als lyotrope Flüssigkristalle bezeichnet man von organischem Material gebildete Flüssigkristalle, die sowohl in einer beispielsweise wässrigen Lösung, als auch nach der Entfernung des Lösemittels flüssigkristalline Eigenschaften aufweisen. Vorteilhaft wird eine lyotrope Flüssigkristalle enthaltende Lösung unter Aufwendung von Scherkräften auf mindestens eine Oberfläche des Sicherheitselements aufgebracht. Bevorzugt wird dabei eine Schichtdicke von einigen μm aufgebracht, welche, nach der Verdunstung des Lösungsmittels, zu verbleibenden Schichtdicken von 100 bis 1000 nm führt. Die nach der Verdunstung des Lösungsmittels verbleibende Schicht weist in supramolekularen Komplexen geordnete Lagen des organischen Materials, beispielsweise Polymere, auf. Die Flächen der Moleküle sowie deren Dipolmomente der optischen Transmission sind senkrecht zur Achse der makroskopischen Orientierung der verbliebenen Schicht orientiert. Die Polarisationsrichtung der verbliebenen Schicht entspricht somit der Richtung der bei der Aufbringung der die lyotropen Flüssigkristalle enthaltenden Lösung angewendeten Scherkraft.

Derartige lyotrope Flüssigkristalle haben zum Teil Polarisationspektren die keine Polarisation aufweisen und deshalb selbst bei einem gegenüber der Polarisationsrichtung der Flüssigkristalle gekreuzten Analysator einen bestimmten Spektralanteil transmittieren, so dass Licht, mit welchem das Sicherheitselement 2 bestrahlt wird, nach der Transmission durch die Schicht der lyotropen Flüssigkristalle, neben einer linearen Polarisierung eine bestimmte Farbe aufweist, z. B. rot, violett oder blau. Weitere Farben sind möglich, z. B. auch im nicht sichtbaren Bereich des Lichts. Insbesondere kann auch eine Polarisierung von infrarotem oder ultraviolettem Licht erreicht werden. Die Polarisierung oder Nichtpolarisierung bestimmter Wellenlängenbereiche (Farben) kann also selektiv erfolgen. Durch eine Analyse sowohl

der Polarisation als auch der Restfarbe bei gekreuzten Polarisatoren ist eine besonders sichere Bestimmung des Sicherheitselements möglich.

Nähere Angaben zur Herstellung und Aufbringung der lyotropen Flüssigkristalle können aus US 5,739,296, US 6,049,428 und WO 02/087782 A1 entnommen werden.

Der beschriebene Farbeffekt auf Licht, das durch das Sicherheitselement 2 transmittiert wird, kann besonders gut wahrgenommen werden, wenn zur Betrachtung als Analysator ein Linearpolarisator verwendet wird, dessen Polarisationsrichtung um 90° zu der Polarisationsrichtung der flüssigkristallinen Schicht des Sicherheitselements 2 gedreht ist. Der selbe Effekt kann erzielt werden, wenn bereits das für die Beleuchtung des Sicherheitselements 2 verwendete Licht mittels eines Linearpolarisators linear polarisiert wird, dessen Polarisationsrichtung um 90° zu der Polarisationsrichtung der flüssigkristallinen Schicht des Sicherheitselements 2 gedreht ist. Die für den Nachweis verwendeten, oben beschriebenen Polarisatoren können vorteilhaft ebenfalls mit den für das Sicherheitselement 2 verwendeten lyotropen Flüssigkristallen hergestellt werden.

Da der beschriebene Farbeffekt auf der Absorption des in einem bestimmten Spektralbereich linear polarisierten vom Sicherheitselement kommenden Lichts im Analysator beruht, wird bei Einbettung des Sicherheitselements in ein streuendes Substrat wie Banknotenpapier oder seiner Anordnung auf der Rückseite des Substrats die Polarisation aufgehoben und damit auch der Farbeffekt. Durch teilweises Einbetten des Sicherheitselements in das Substrat wie bei einem sog. Fenster-Sicherheitsfaden hat man bei paralleler Orientierung der Polarisationsrichtung des Analysators einen nur geringen Helligkeits- und Farbunterschied zwischen den eingebetteten und den frei

liegenden Bereichen des Sicherheitselements, bei um 90° verdrehter einen sehr auffälligen.

5 Neben der beschriebenen flüssigkristallinen Schicht kann das Sicherheitselement 2 auch weitere Schichten aufweisen, die allein oder in Kombination mit anderen Schichten des Sicherheitselements 2 weitere auffällige optische Effekte erzeugen.

10 Einige bevorzugte Ausführungsformen werden anhand der Figuren 2 und 3 näher erläutert, welche die Banknote 1 im Querschnitt entlang der strichpunktierten Linie A - A zeigen, um den Schichtaufbau des Sicherheitselements 2 zu verdeutlichen.

15 Gemäß Figur 2 wird das Papier- oder Kunststoffsubstrat 3 der Banknote 1, das eine weiße oder helle Eigenfarbe aufweist, mit einer lyotropen flüssigkristallinen Schicht 4 in Form von Zeichen oder Mustern versehen. Um die Aufbringung der lyotropen flüssigkristallinen Schicht 4 zu verbessern, kann es insbesondere bei einem Papiersubstrat 3 vorgesehen sein, dass eine sogenannte Primerschicht auf das Papiersubstrat 3 aufgebracht wird. Bei der
20 Primerschicht kann es sich beispielsweise um eine farblose Kunststoff- oder um eine Farbschicht handeln, deren Oberfläche nur eine geringe Rauigkeit aufweist.

25 Bei bestimmten Ausführungsformen, z.B. Sicherheitselementen, die im Gebrauch einer starken mechanischen oder chemischen Belastung ausgesetzt sind, bietet es sich an, die flüssigkristallinen Materialien mit einer Schutzschicht 5 abzudecken. Bei der Schutzschicht 5 kann es sich um eine über das Sicherheitselement 2 laminierte Folie oder eine Schutzlackschicht handeln. Die Schutzlackschicht kann dabei vollflächig oder in Teilflächen aufgebracht

werden. Dazu können z.B. UV-Lacke, Hybridlacke, Öldrucklacke oder Dispersionslacke vom Ein- bzw. Zweikomponententyp eingesetzt werden. Die Schutzlackschicht wird vorzugsweise aufgedruckt, z.B. mittels Flexodruck oder Offsetdruck.

5

Das Sicherheitselement 2 kann auch ein separates Element sein, das auf die Banknote aufgebracht werden kann. Das separate Sicherheitselement 2 kann einen Aufbau aufweisen, der dem anhand Figur 2 beschriebenen Aufbau entspricht. In diesem Fall wird das Substrat 3, z. B. eine transparente Kunststofffolie, des Sicherheitselements 2 auf die Banknote 1 aufgeklebt. Dazu
10 kann der das Substrat 3 bildende Kunststoff ein Heißschmelzkleber sein.

In Figur 3 ist eine Variante des separaten Sicherheitselements 2 dargestellt. Auf ein Substrat 3, z. B. eine transparente Kunststofffolie, wird eine lyotrope
15 flüssigkristalline Schicht 4 aufgebracht. Auf die flüssigkristalline Schicht 4 wird schließlich eine Klebeschicht 6 aufgebracht, mit welcher das Sicherheitselement 2 auf der Banknote 1 befestigt wird. Der dazu verwendete Kleber kann ein Heißschmelzkleber sein. Der Kleber kann statt auf das Sicherheitselement 2 auch auf die Banknote 1 aufgebracht werden, um das Sicherheitselement 2 auf der Banknote 1 zu befestigen.
20

Besteht die Folie 3 aus doppelbrechendem Material (z. B. gereckte Polymerfolie) mit der richtigen Orientierung und vorgegebener Phasenverschiebung (z. B. Viertel- oder Halbwellenlängenplatte), so wirkt der Verbund nach Abbildung 2 oder 3 je nach Schichtfolge für transmittiertes Licht als Linear-
25 oder als Zirkular- (allgemeiner elliptischer) Polarisator. Daraus ergeben sich (z.B. bei der Verwendung als Durchsichtregister) unterschiedliche Polarisationen und Prüfmöglichkeiten in den beiden möglichen Transmissions- bzw. Beobachtungsrichtungen.

Die Figuren 4 bis 6 zeigen weitere bevorzugte Ausführungsformen, wobei Figur 4 ein Sicherheitselement 2 in Draufsicht zeigt, wohingegen die Figuren 5 und 6 das Sicherheitselement im Querschnitt entlang der strichpunktierten Linie A - A zeigen, um den Schichtaufbau des Sicherheitselements 2 zu verdeutlichen.

Figur 4 zeigt ein Sicherheitselement 2 mit Informationen 8. Diese Informationen können beispielsweise in Form von Klartext vorhanden sein, z. B. alphanumerische Zeichen.

10

Aus Figur 5 ist ersichtlich, dass das Sicherheitselement 2 aus einem Substrat 3, z. B. einer transparenten Kunststofffolie, einer Metallschicht 7, die auf das Substrat 3 z. B. aufgesputtert, aufgedampft, aufgeklebt usw. sein kann, und in den Bereichen der Informationen 8 kein Metall aufweist, sowie einer auf der Metallschicht aufgetragenen lyotropen flüssigkristallinen Schicht 4. Die in der Metallschicht 7 von den Informationen 8 gebildeten Aussparungen können mittels eines Füllmaterials, z. B. transparentem Kunststoff, aufgefüllt sein.

20 In Figur 6 ist eine Variante des in Figur 5 dargestellten Sicherheitselements 2 gezeigt, bei dem auf dem Substrat 3 zuerst die lyotrope flüssigkristalline Schicht 4 aufgebracht ist. Auf dieser ist die Metallschicht 7 angeordnet.

Die in den Figuren 5 und 6 beschriebenen Ausführungsformen des Sicherheitselements 2 können weitere Bestandteile aufweisen, z. B. die oben beschriebene Schutzschicht, Klebeschicht usw. Ebenso ist es möglich, das Sicherheitselement 2 direkt auf einer Banknote 1 herzustellen, das Substrat der Banknote 1 bildet dann das Substrat des Sicherheitselements.

Die oben beschriebenen optischen Effekte bei einem Sicherheitselement 2 nach Figur 5 bei Transmission nur im Bereich der Informationen 8 zu beobachten. Bei einem Sicherheitselement nach Figur 6 sind die beschriebenen optischen Effekte sowohl bei Transmission als auch bei Remission nur im Bereich der Informationen 8 zu beobachten.

Eine weitere Ausführungsform einer Banknote 1 mit Sicherheitselement 2 ist in Figur 7 dargestellt. Das Sicherheitselement 2 ist dabei zumindest teilweise in das Substrat der Banknote 1 eingebettet, so dass das Sicherheitselement 2, das z. B. ein Sicherheitsfaden ist, nur in bestimmten Bereichen 2a, sogenannten „Fenstern“, sichtbar ist. Die oben beschriebenen optischen Effekte sind dann nur in den Bereichen 2a sichtbar.

Das Sicherheitselement kann auch als Transfermaterial ausgestaltet sein, mit einem Aufbau wie anhand der Figuren 1 bis 6 beschrieben. In diesem Fall wird der Schichtaufbau in umgekehrter Reihenfolge auf ein Transfermaterial aufgebracht. Das Sicherheitselement wird dann mittels des Transfermaterials auf die Banknote aufgebracht und das Transfermaterial danach ganz oder teilweise entfernt.

Wie bereits angedeutet, kann das Sicherheitselement weitere Schichten oder Bestandteile aufweisen, dabei können die zusätzlichen Schichten einzeln oder in Kombination verwendet werden, die Schichten können das gesamte Sicherheitselement bedecken oder nur Teile davon.

Beispielsweise kann unter der polarisierenden flüssigkristallinen Schicht eine fluoreszierende Schicht oder fluoreszierende Bereiche angeordnet sein. Abgestrahltes Fluoreszenzlicht ist dann linear polarisiert.

Ebenso können Interferenzschichten über oder unter der polarisierenden flüssigkristallinen Schicht angeordnet sein.

Es ist auch möglich, Interferenzpigmente herzustellen. Dazu werden auf
5 derartige Interferenzschichten ein- oder beidseitig flüssigkristallinen Schichten aufgebracht. Der so gebildete Schichtverbund wird in Pigmente zerkleinert, die polarisierend sind. Die so gebildeten polarisierenden Interferenzpigmente können, auch in Mischung mit nicht polarisierenden Interferenzpigmenten, für die Herstellung von Sicherheitselementen verwendet werden
10 und auf diese beispielsweise aufgedruckt werden. Diese zeigen dann neben der Richtungsabhängigkeit der Farbe auch eine Polarisation des rückgestreuten Lichts.

Weiterhin kann das Sicherheitselement weitere polarisierende Schichten ebenfalls aufweisen, wie Beugungsstrukturen, die beispielsweise Hologramme bilden können.
15

Das Sicherheitselement kann ebenfalls eine phasenschiebende Schicht aufweisen, deren Nachweis mittels eines Phasenplättchens erfolgen kann.
20

Das Sicherheitselement kann auch als sogenannte Planchette ausgebildet sein, die bevorzugt an der Oberfläche des Banknoten-Substrats eingebracht wird, und ein- oder beidseitig mit polarisierenden Schichten versehen ist.

25 Erfindungsgemäß kann es auch vorgesehen sein, mindestens eine lyotrope flüssigkristalline Schicht auf einem Durchsichtregister anzubringen. Unter Durchsichtregister wird im Sinne der Erfindung ein Bereich in einer Banknote verstanden, der transparent ist. Das Durchsichtregister kann beispielsweise vom Substrat der Banknote selbst gebildet werden, falls dieses aus Kunst-

stoff besteht. Es ist aber auch möglich ein entsprechend gestaltetes Durchsichtregister, z. B. eine Kunststofffolie, in das Papiersubstrat einer Banknote einzubringen. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn eine lyotrope flüssigkristalline Sicht auf beiden Oberflächen des Durchsichtregisters aufgebracht ist, wobei diese so angeordnet sind, dass ihre Polarisierung um 90° gedreht ist. Dadurch wird der oben beschriebene Farbeffekt maximiert.

In einer anderen Ausgestaltung kann die Folie des Durchsichtregisters doppelbrechend sein. Dann ergibt sich die oben beschriebene richtungsabhängige Linear- oder Zirkularpolarisation des transmittierten Lichts je nachdem, ob die Durchstrahlung von der Schicht- oder von der Folienseite erfolgt.

Das Durchsichtregister kann auch Beugungsstrukturen aufweisen, die z. B. ein semitransparentes Hologramm bilden.

Wie oben beschrieben, kann das Sicherheitselement 2 direkt auf der Banknote 1 hergestellt oder als separates Sicherheitselement 2 zur Verfügung gestellt und auf der Banknote 1 befestigt werden. Es kann aber auch vorgesehen sein, ein separates Sicherheitselement 2 vorzusehen, dessen Aufbau erst vervollständigt wird, z. B. mit einer polarisierenden Sicht oder einer Schutzschicht versehen wird, nachdem das Sicherheitselement 2 auf der Banknote 1 befestigt wurde.

In den Figuren 8 bis 10 sind Vorrichtungen für die Überprüfung von Banknoten mit erfindungsgemäßem Sicherheitselement dargestellt.

Figur 8 zeigt eine Anordnung aus einer Lichtquelle 10, einem Detektor 11 und einer ein Sicherheitselement 2 aufweisenden Banknote 1, für die Überprüfung der Banknote 1 mittels von der Banknote 1 remittiertem Lichts. Das

Licht der Lichtquelle 10 dringt durch die linear polarisierende Schicht des Sicherheitselements 2 und wird dabei linear polarisiert. Dieses Licht wird am Substrat der Banknote 1 gestreut und dadurch depolarisiert. Das gestreute Licht dringt durch die linear polarisierende Schicht des Sicherheitselements 2 und wird dabei erneut linear polarisiert. Mittels des Detektors 11 kann die Anwesenheit des Sicherheitselements 2 nachgewiesen werden, falls das detektierte Licht linear polarisiert ist. Weist das Sicherheitselement 2 Gebiete unterschiedlicher Polarisation auf, ergeben sich wahrnehmbare Hell-/Dunkelkontraste. Anstelle der Polarisation oder zusätzlich, kann der oben beschriebene, durch die Art des verwendeten lyotropen Flüssigkristalls bestimmte, Farbeffekt des vom Sicherheitselement 2 stammenden Lichts durch den Detektor 11 ausgewertet werden. Wird vor der Lichtquelle 10 und/oder vor dem Detektor 11 ein Polarisator 12 bzw. 12' eingesetzt, der eine Linearpolarisation aufweist, die zu der Linearpolarisation des Sicherheitselements 2 um 90° gedreht ist, wird der Farbeffekt bzw. der Hell-/Dunkelkontrast für das vom Sicherheitselement 2 stammende Licht verstärkt. Idealerweise weisen die Polarisatoren 12 bzw. 12' eine linear polarisierende Schicht auf, die aus dem selben lyotropen Flüssigkristall besteht, wie die polarisierende Schicht des Sicherheitselements 2.

20

Figur 9a zeigt eine Anordnung aus einer Lichtquelle 10, einem Detektor 11 und einer ein Sicherheitselement 2 aufweisenden Banknote 1, für die Überprüfung der Banknote 1 mittels durch die Banknote 1 transmittiertem Lichts. Das Licht der Lichtquelle 10 dringt durch das Substrat der Banknote 1 und die linear polarisierende Schicht des Sicherheitselements 2. Dabei wird das Licht linear polarisiert. Mittels des Detektors 11 kann die Anwesenheit des Sicherheitselements 2 nachgewiesen werden, falls das detektierte Licht linear polarisiert ist. An Stelle der Polarisation oder zusätzlich kann der oben beschriebene, durch die Art des verwendeten lyotropen Flüssigkristalls be-

25

stimmt, Farbeffekt des vom Sicherheitselement 2 stammenden Lichts durch den Detektor 11 ausgewertet werden. Wird vor dem Detektor 11 ein Polarisator 12 eingesetzt, der eine Linearpolarisation bewirkt, die zu der Linearpolarisation des Sicherheitselements 2 um 90° gedreht ist, wird der Farbeffekt für
5 das vom Sicherheitselement 2 stammende Licht verstärkt. Idealerweise weist der Polarisator 12 eine linear polarisierende Schicht auf, die aus dem selben lyotropen Flüssigkristall besteht, wie die polarisierende Schicht des Sicherheitselements 2.

10 In Figur 9b liegt das Sicherheitselement 2 auf der Lichtquelle 10 zugewandten Seite der Banknote 1. Dann wird das hindurchgehende Licht durch Streuung im Substrat der Banknote 1 depolarisiert; im Detektor 11 beobachtet man keine Polarisation und keinen Farbeffekt. Das ist beispielsweise der Fall beim Fenster-Sicherheitsfaden an den Stellen, wo er in das Substrat ein-
15 gebettet ist.

In Figur 10 sind Lichtquelle 10 und Detektor 11 gegenüber Figur 9 vertauscht. Figur 10a zeigt den Fall, bei welchem das Sicherheitselement 2 mit polarisiertem Licht beleuchtet wird und zumindest der Farbeffekt auch
20 durch das streuende Banknotensubstrat 1 hindurch beobachtet werden kann, wohingegen das transmittierte Licht durch die Streuung am Substrat der Banknote depolarisiert wird. Figur 10b den Fall, bei dem in Transmission kein Effekt auftritt, da das Sicherheitselement 2 beleuchtende Licht unpolarisiert ist und die durch die polarisierende Schicht bewirkte lineare Polarisation
25 on durch Streuung im Banknoten-Substrat wieder depolarisiert wird.

Statt durch einen Detektor 11 kann die Überprüfung des Sicherheitselements 2 sowohl in Remission als auch in Transmission auch visuell durch eine Person erfolgen, welche das Eintreten des beschriebenen Farbeffekts überprüft.

- 17 -

Durch das Drehen des Polarisators 12 bzw. 12' oder der Banknote relativ zu der durch die Beleuchtung oder die Beobachtung vorgegebenen Polarisationsrichtung kann zudem ein Zu- und Abnehmen des beschriebenen Farbeffekts beobachtet werden. Bei visueller Beobachtung von Fenster-

- 5 Sicherheitsfäden oder anderen partiell in das Banknotensubstrat eingebetteten Sicherheitselementen ist zudem immer als Referenz ein Leereffekt vorhanden, d. h. Stellen ohne den beschriebenen Effekt.

- 10 Die visuelle Prüfung durch eine Person kann besonders vorteilhaft und einfach erfolgen, wenn das oben beschriebene Durchsichtregister erfindungsgemäß mit einer polarisierenden Flüssigkristallschicht versehen ist. In diesem Fall kann das Durchsichtregister den Polarisator 12 bzw. 12' ersetzen. Das Durchsichtregister kann dann dazu verwendet werden, weitere auf derselben Banknote befindliche Sicherheitselemente zu überprüfen, z. B. indem
- 15 die Banknote so gefaltet wird, dass das Durchsichtregister über dem weiteren Sicherheitselement zu liegen kommt. Ebenso können mit dem Durchsichtregister die Sicherheitselemente anderer Banknoten überprüft werden.

- 20 Auch die oben im Zusammenhang mit den polarisierenden Interferenzpigmenten beschriebenen Farbwechsel können beim Drehen des Polarisators 12 bzw. 12' besonders gut beobachtet werden.

- Selbstverständlich ist es auch möglich, in den Figuren 9 und 10 sowohl vor der Lichtquelle 10 als auch vor dem Detektor 11 einen Polarisator als Analy-
- 25 sator einzusetzen. In diesem Fall kann zumindest der Farbeffekt, unabhängig von der Lage des Sicherheitselements 2, immer beobachtet werden.

Die anhand der Figuren 9 und 10 beschriebene Überprüfung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements wurde für ein auf der Oberfläche des

Substrats einer Banknote aufgebrachtes Sicherheitselement erläutert. Es ist offensichtlich, dass andere Gestaltungen möglich sind. Beispielsweise kann ein Substrat für die Banknote verwendet werden, das keine Streuung hervorruft, z. B. ein Kunststoffsubstrat. Ebenso kann das Sicherheitselement, wie
5 oben beschreiben als Durchsichtregister ausgebildet sein. In diesen Fällen tritt die im Zusammenhang mit der Beschreibung der Figuren 9 und 10 erörterte Depolarisierung durch das Substrat nicht auf.

Die Lichtquelle 10 kann eine Lichtquelle sein, die weißes Licht erzeugt, z. B.
10 eine Glühlampe oder eine Gasentladungslampe. Die Lichtquelle 10 kann bereits mit einem Linearpolarisator versehen sein. Die Lichtquelle 10 kann aber auch Licht mit einem bestimmten, begrenzten Spektrum erzeugen, z. B. wenn die Lichtquelle 10 von einer Leuchtdiode gebildet wird. Soll das Licht zudem bereits linear polarisiert sein, so ist eine polarisierende Laserdiode
15 niedriger Leistung oder für visuelle Beobachtung ein Lasepointer als Lichtquelle verwendbar.

Auch mittels der in den Figuren 9 und 10 beschriebenen Vorrichtungen für die Überprüfung von Banknoten mit erfindungsgemäßigem Sicherheitselement 2, bzw. bei der beschriebene visuelle Überprüfung, können die im Zusammenhang mit der Figur 8 beschriebenen Hell-/Dunkeffekte wahrgenommen werden.
20

Patentansprüche

1. Wertgegenstand mit einem Sicherheitselement, wobei das Sicherheits-
element mindestens ein flüssigkristallines Material aufweist, dadurch ge-
kennzeichnet, dass das flüssigkristalline Material eine lineare Polarisierung
5 von Licht bewirkt.
2. Wertgegenstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
flüssigkristalline Material von einem lyotropen Flüssigkristall gebildet wird.
10
3. Wertgegenstand nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
das flüssigkristalline Material eine Schichtdicke von 100 bis 1000 nm auf-
weist.
- 15 4. Wertgegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das flüssigkristalline Material vollflächig oder bereichsweise
aufgebracht wird, insbesondere in Form von alphanumerischen Zeichen
und/oder Mustern, wobei das flüssigkristalline Material insbesondere eine
lokal unterschiedliche Polarisierung bewirkt.
20
5. Wertgegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das flüssigkristalline Material auf einen Untergrund aufge-
bracht wird, der Muster und/oder Zeichen aufweist.
- 25 6. Wertgegenstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der
Untergrund gedruckt, durch Einfärben eines Substrates oder mittels Laser
erzeugt ist.

7. Wertgegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das flüssigkristalline Material, der Untergrund und/oder eine weitere Schicht maschinell und/oder visuell prüfbare Eigenschaften aufweist.

5

8. Wertgegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein Etikett ist.

9. Wertgegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Wertgegenstand ein Sicherheitspapier, ein Sicherheitsdokument oder eine Produktverpackung ist.

10. Wertgegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement mindestens eine weitere optische Effekte erzeugende Schicht und/oder eine Schutzschicht aufweist, welche zumindest einen Teil des Sicherheitselements bedecken.

11. Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, wobei das Sicherheitselement mindestens ein flüssigkristallines Material aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das flüssigkristalline Material eine lineare Polarisierung von Licht bewirkt.

12. Sicherheitselement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das flüssigkristalline Material von einem lyotropen Flüssigkristall gebildet wird.

13. Sicherheitselement nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das flüssigkristalline Material eine Schichtdicke von 100 bis 1000 nm aufweist.

14. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das flüssigkristalline Material vollflächig oder bereichsweise aufgebracht wird, insbesondere in Form von alphanumerischen Zeichen und/oder Mustern.

5

15. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger des flüssigkristallinen Materials eine doppelbrechende Folie mit vorgegebener Phasenverschiebung ist, insbesondere einer Viertel- oder Halbwellenlänge.

10

16. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement mindestens eine weitere optische Effekte erzeugende Schicht und/oder eine Schutzschicht aufweist, welche zumindest einen Teil des Sicherheitselements bedecken.

15

17. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein Sicherheitsfaden, ein Durchsichtregister oder eine Planchette ist.

20

18. Transfermaterial zur Herstellung eines Sicherheitselements, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfermaterial ein Trägermaterial aufweist, auf welchem mindestens ein flüssigkristallines Material angeordnet ist, wobei das flüssigkristalline Material von einem lyotropen Flüssigkristall gebildet wird.

25

19. Transfermaterial nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial als Heißprägefolie ausgebildet ist.

20. Verfahren zur Herstellung eines Wertgegenstandes oder Sicherheitselementes, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein Substrat zur Verfügung gestellt wird,
- auf dieses Substrat mindestens ein lyotropes flüssigkristallines Material aufgebracht wird.

5

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine lyotrope flüssigkristalline Material in einer Lösung vorliegt, die unter Anwendung von gerichteter Scherkraft auf das Substrat aufgebracht wird, und dass ein die Lösung bildendes Lösungsmittel entfernt wird.

10

22. Verfahren zur Prüfung eines Wertgegenstandes, dadurch gekennzeichnet, dass überprüft wird,

- ob Licht linear polarisiert wird und/oder
- 15 - ob das Licht einen Farbeffekt aufweist und/oder
- ob eine Depolarisation des polarisierten Lichts und/oder ein Ausbleiben des Farbeffekts beim Durchgang des Lichts durch das Banknoten-Substrat auftritt.

20 23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei vom Wertgegenstand remittiertes und/oder transmittiertes Licht überprüft wird.

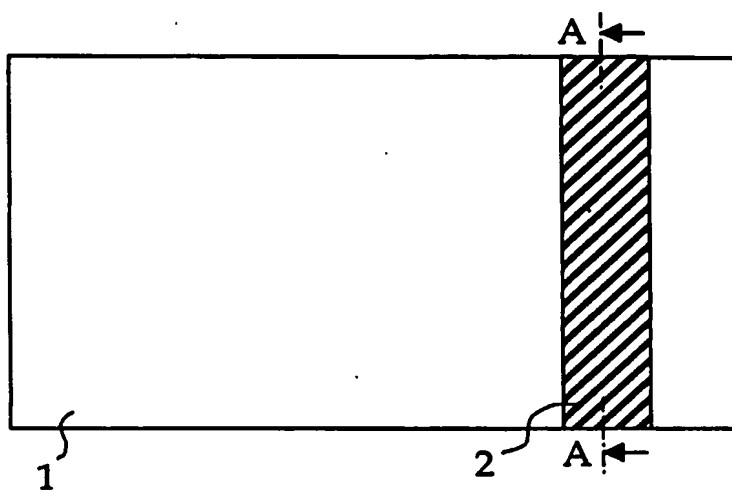


Fig. 1

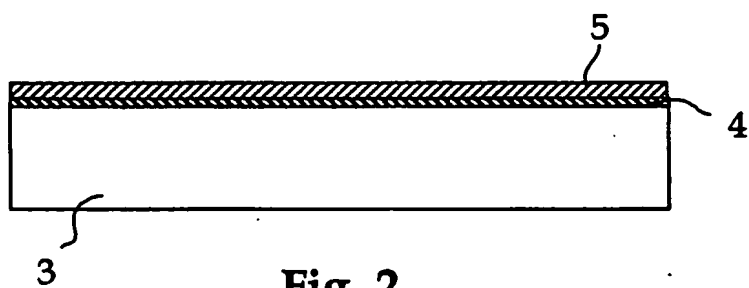


Fig. 2

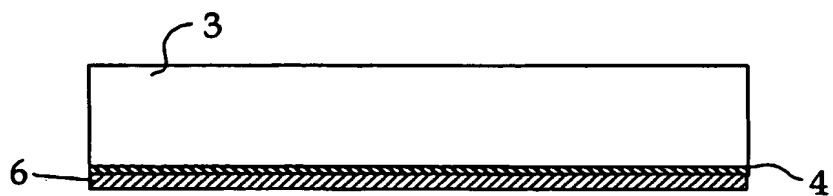


Fig. 3

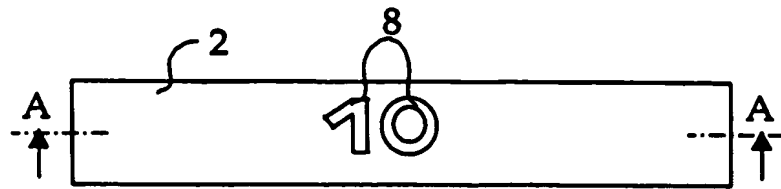


Fig. 4

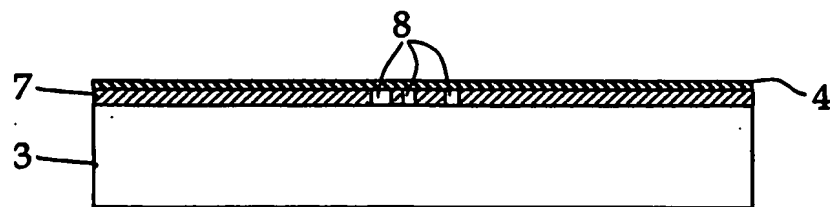


Fig. 5

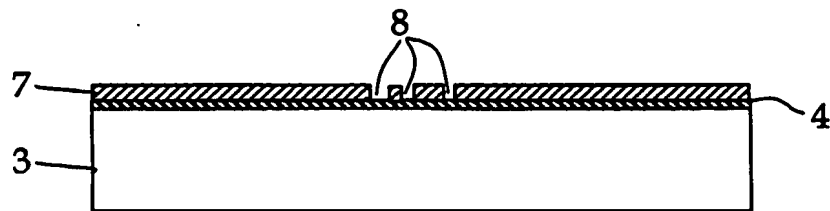


Fig. 6

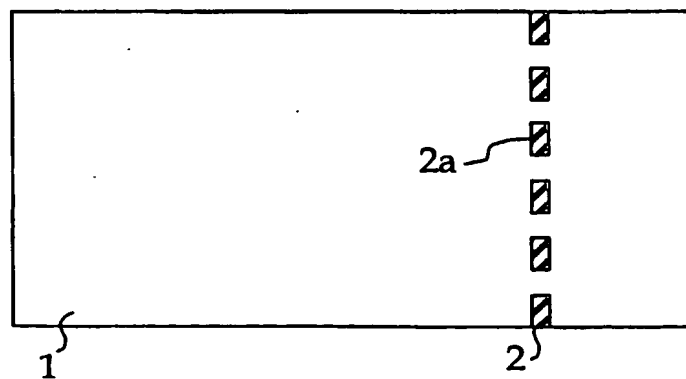


Fig. 7

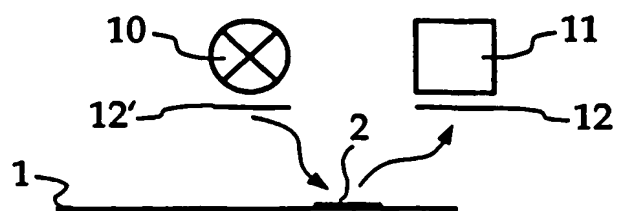


Fig. 8

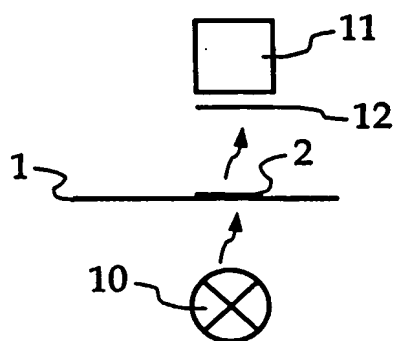


Fig. 9a

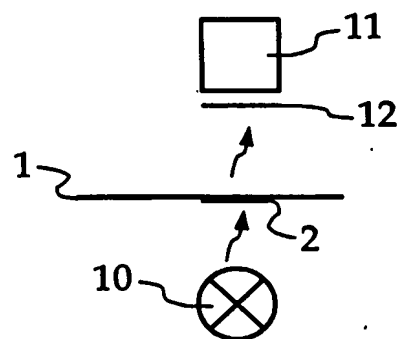


Fig. 9b

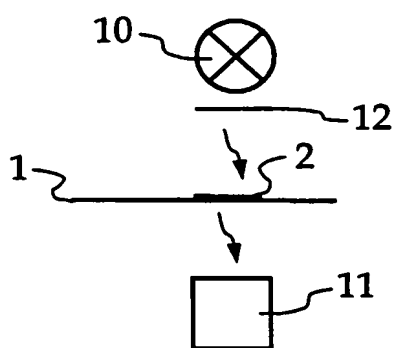


Fig. 10a

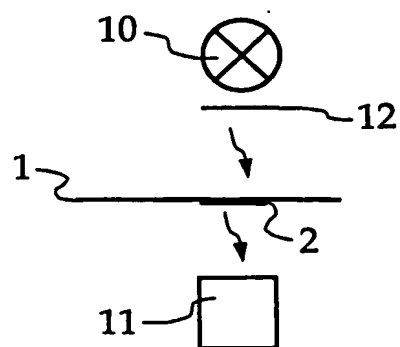


Fig. 10b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007680

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D21H21/40 B42D15/10 G07D7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D21H G07D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 2004/009373 A (FRANKEN KLAUS ; GROB JAKOB (CH); LANDQART (CH); SMITH PAUL (CH); KOEHE) 29 January 2004 (2004-01-29) the whole document	22, 23
X	WO 01/55960 A (MOIA FRANCO ; ROLIC AG (CH)) 2 August 2001 (2001-08-02) the whole document	1, 3-11, 13-17, 22, 23
A		18-20
X	WO 00/29878 A (MOIA FRANCO ; ROLIC AG (CH)) 25 May 2000 (2000-05-25) the whole document	1, 3-11, 13-17, 22, 23
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 2004

Date of mailing of the international search report

16/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nestby, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007680

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MOIA F: "New coloured optical security elements using Rolic's LPP/LCP technology: devices for 1st to 3rd level inspection" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, vol. 4677, 18 April 2002 (2002-04-18), pages 194-202, XP002273603 ISSN: 0277-786X the whole document	1,3-11, 13-17, 22,23
X	EP 0 689 065 A (HOFFMANN LA ROCHE) 27 December 1995 (1995-12-27) the whole document	1,3-11, 13-17, 22,23
X	WO 99/53349 A (MOIA FRANCO ; SCHADT MARTIN (CH); ROLIC AG (CH); SEIBERLE HUBERT (DE)) 21 October 1999 (1999-10-21) the whole document	1,3-11, 13-17, 22,23
X	WO 98/01817 A (SECR DEFENCE BRIT ; SAGE IAN CHARLES (GB)) 15 January 1998 (1998-01-15) the whole document	22,23
Y	EP 0 342 929 A (WIGGINS TEAPE GROUP LTD) 23 November 1989 (1989-11-23) the whole document	1,11,20
A		22,23
Y	US 5 739 296 A (IVANOVA TATIANA D ET AL) 14 April 1998 (1998-04-14) cited in the application the whole document	1,11,20
Y	US 4 443 225 A (MOELLS HANS-HEINZ ET AL) 17 April 1984 (1984-04-17) the whole document	1,11,20
A		12,14,17
A	WO 00/19016 A (ETHZ INST FUER POLYMERE ; SMITH PAUL (CH); WEDER CHRISTOPH (CH)) 6 April 2000 (2000-04-06) page 8 - page 9; claim 1	1,11,22, 23
A	US 4 472 627 A (WEINBERGER LESTER) 18 September 1984 (1984-09-18)	
A	EP 0 435 029 A (GAO GES AUTOMATION ORG) 3 July 1991 (1991-07-03)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application no.

PCT/EP2004/007680

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2004009373	A	29-01-2004	WO 2004009373	A1	29-01-2004
WO 0155960	A	02-08-2001	EP 1120737	A1	01-08-2001
			AU 2498601	A	07-08-2001
			WO 0155960	A1	02-08-2001
			CN 1397047	T	12-02-2003
			EP 1250680	A1	23-10-2002
			JP 2003521074	T	08-07-2003
			TW 505890	B	11-10-2002
			US 2003035191	A1	20-02-2003
WO 0029878	A	25-05-2000	AU 1068700	A	05-06-2000
			CN 1326554	T	12-12-2001
			EP 1129373	A1	05-09-2001
			WO 0029878	A1	25-05-2000
			JP 2002530687	T	17-09-2002
			US 2004120040	A1	24-06-2004
EP 0689065	A	27-12-1995	CN 1116754	A	14-02-1996
			DE 59509361	D1	02-08-2001
			EP 0689065	A1	27-12-1995
			HK 1011086	A1	28-09-2001
			JP 8043804	A	16-02-1996
			KR 258401	B1	01-06-2000
			US 6144428	A	07-11-2000
WO 9953349	A	21-10-1999	AU 2950799	A	01-11-1999
			DE 19983080	T0	17-05-2001
			WO 9953349	A1	21-10-1999
			US 6496287	B1	17-12-2002
WO 9801817	A	15-01-1998	DE 69703045	D1	12-10-2000
			DE 69703045	T2	11-01-2001
			EP 0914639	A1	12-05-1999
			WO 9801817	A1	15-01-1998
			GB 2329610	A, B	31-03-1999
			JP 2001506191	T	15-05-2001
			US 2003106994	A1	12-06-2003
EP 0342929	A	23-11-1989	EP 0342929	A1	23-11-1989
US 5739296	A	14-04-1998	RU 2047643	C1	10-11-1995
			DE 69428697	D1	22-11-2001
			DE 69428697	T2	08-08-2002
			EP 0700420	A1	13-03-1996
			JP 3492693	B2	03-02-2004
			JP 8511109	T	19-11-1996
			WO 9428073	A1	08-12-1994
			US 6174394	B1	16-01-2001
US 4443225	A	17-04-1984	DE 3149129	A1	16-06-1983
			DE 3271692	D1	17-07-1986
			EP 0081737	A2	22-06-1983
WO 0019016	A	06-04-2000	AT 259918	T	15-03-2004
			AT 230455	T	15-01-2003
			AU 754452	B2	14-11-2002
			AU 5615099	A	17-04-2000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007680

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0019016	A		BR 9914061 A CA 2344198 A1 WO 0019016 A1 DE 59903926 D1 DE 59908606 D1 EP 1233106 A1 EP 1115949 A1 ES 2190245 T3 PL 346760 A1	19-06-2001 06-04-2000 06-04-2000 06-02-2003 25-03-2004 21-08-2002 18-07-2001 16-07-2003 25-02-2002
US 4472627	A	18-09-1984	NONE	
EP 0435029	A	03-07-1991	DE 3942663 A1 AT 126135 T CA 2032587 A1 DE 59009504 D1 EP 0435029 A2 ES 2075871 T3 JP 3244278 B2 JP 4144796 A	27-06-1991 15-08-1995 23-06-1991 14-09-1995 03-07-1991 16-10-1995 07-01-2002 19-05-1992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 D21H21/40 B42D15/10 G07D7/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D21H G07D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	WO 2004/009373 A (FRANKEN KLAUS ; GROB JAKOB (CH); LANDQART (CH); SMITH PAUL (CH); KOEHE) 29. Januar 2004 (2004-01-29) das ganze Dokument	22,23
X	WO 01/55960 A (MOIA FRANCO ; ROLIC AG (CH)) 2. August 2001 (2001-08-02) das ganze Dokument	1,3-11, 13-17, 22,23
A		18-20
X	WO 00/29878 A (MOIA FRANCO ; ROLIC AG (CH)) 25. Mai 2000 (2000-05-25) das ganze Dokument	1,3-11, 13-17, 22,23
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. November 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nestby, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	MOIA F: "New coloured optical security elements using Rolic's LPP/LCP technology: devices for 1st to 3rd level inspection" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, Bd. 4677, 18. April 2002 (2002-04-18), Seiten 194-202, XP002273603 ISSN: 0277-786X das ganze Dokument	1,3-11, 13-17, 22,23
X	EP 0 689 065 A (HOFFMANN LA ROCHE) 27. Dezember 1995 (1995-12-27) das ganze Dokument	1,3-11, 13-17, 22,23
X	WO 99/53349 A (MOIA FRANCO ; SCHADT MARTIN (CH); ROLIC AG (CH); SEIBERLE HUBERT (DE)) 21. Oktober 1999 (1999-10-21) das ganze Dokument	1,3-11, 13-17, 22,23
X	WO 98/01817 A (SECR DEFENCE BRIT ; SAGE IAN CHARLES (GB)) 15. Januar 1998 (1998-01-15) das ganze Dokument	22,23
Y	EP 0 342 929 A (WIGGINS TEAPE GROUP LTD) 23. November 1989 (1989-11-23) das ganze Dokument	1,11,20
A		22,23
Y	US 5 739 296 A (IVANOVA TATIANA D ET AL) 14. April 1998 (1998-04-14) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,11,20
Y	US 4 443 225 A (MOELLS HANS-HEINZ ET AL) 17. April 1984 (1984-04-17) das ganze Dokument	1,11,20
A		12,14,17
A	WO 00/19016 A (ETHZ INST FUER POLYMERE ; SMITH PAUL (CH); WEDER CHRISTOPH (CH)) 6. April 2000 (2000-04-06) Seite 8 - Seite 9; Anspruch 1	1,11,22, 23
A	US 4 472 627 A (WEINBERGER LESTER) 18. September 1984 (1984-09-18)	
A	EP 0 435 029 A (GAO GES AUTOMATION ORG) 3. Juli 1991 (1991-07-03)	

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2004009373	A	29-01-2004	WO	2004009373 A1	29-01-2004
WO 0155960	A	02-08-2001	EP	1120737 A1	01-08-2001
			AU	2498601 A	07-08-2001
			WO	0155960 A1	02-08-2001
			CN	1397047 T	12-02-2003
			EP	1250680 A1	23-10-2002
			JP	2003521074 T	08-07-2003
			TW	505890 B	11-10-2002
			US	2003035191 A1	20-02-2003
WO 0029878	A	25-05-2000	AU	1068700 A	05-06-2000
			CN	1326554 T	12-12-2001
			EP	1129373 A1	05-09-2001
			WO	0029878 A1	25-05-2000
			JP	2002530687 T	17-09-2002
			US	2004120040 A1	24-06-2004
EP 0689065	A	27-12-1995	CN	1116754 A	14-02-1996
			DE	59509361 D1	02-08-2001
			EP	0689065 A1	27-12-1995
			HK	1011086 A1	28-09-2001
			JP	8043804 A	16-02-1996
			KR	258401 B1	01-06-2000
			US	6144428 A	07-11-2000
WO 9953349	A	21-10-1999	AU	2950799 A	01-11-1999
			DE	19983080 T0	17-05-2001
			WO	9953349 A1	21-10-1999
			US	6496287 B1	17-12-2002
WO 9801817	A	15-01-1998	DE	69703045 D1	12-10-2000
			DE	69703045 T2	11-01-2001
			EP	0914639 A1	12-05-1999
			WO	9801817 A1	15-01-1998
			GB	2329610 A ,B	31-03-1999
			JP	2001506191 T	15-05-2001
			US	2003106994 A1	12-06-2003
EP 0342929	A	23-11-1989	EP	0342929 A1	23-11-1989
US 5739296	A	14-04-1998	RU	2047643 C1	10-11-1995
			DE	69428697 D1	22-11-2001
			DE	69428697 T2	08-08-2002
			EP	0700420 A1	13-03-1996
			JP	3492693 B2	03-02-2004
			JP	8511109 T	19-11-1996
			WO	9428073 A1	08-12-1994
			US	6174394 B1	16-01-2001
US 4443225	A	17-04-1984	DE	3149129 A1	16-06-1983
			DE	3271692 D1	17-07-1986
			EP	0081737 A2	22-06-1983
WO 0019016	A	06-04-2000	AT	259918 T	15-03-2004
			AT	230455 T	15-01-2003
			AU	754452 B2	14-11-2002
			AU	5615099 A	17-04-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0019016	A		BR	9914061 A	19-06-2001
			CA	2344198 A1	06-04-2000
			WO	0019016 A1	06-04-2000
			DE	59903926 D1	06-02-2003
			DE	59908606 D1	25-03-2004
			EP	1233106 A1	21-08-2002
			EP	1115949 A1	18-07-2001
			ES	2190245 T3	16-07-2003
			PL	346760 A1	25-02-2002

US 4472627	A	18-09-1984	KEINE		

EP 0435029	A	03-07-1991	DE	3942663 A1	27-06-1991
			AT	126135 T	15-08-1995
			CA	2032587 A1	23-06-1991
			DE	59009504 D1	14-09-1995
			EP	0435029 A2	03-07-1991
			ES	2075871 T3	16-10-1995
			JP	3244278 B2	07-01-2002
			JP	4144796 A	19-05-1992

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.